

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-093588  
 (43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.CI. H05B 39/08

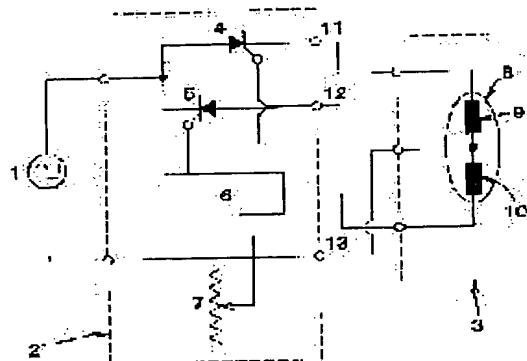
(21)Application number : 2000-278331 (71)Applicant : MARUMO DENKI KK  
 (22)Date of filing : 13.09.2000 (72)Inventor : KITA HIROSHI  
 TSUCHISAKI KENICHI

## (54) DIMMER CONTROL ILLUMINATION EQUIPMENT FOR INCANDESCENT LIGHT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable dimmer control in which fall of a color temperature can not be found, by maintaining the color temperature after a 1st filament reaches the predetermined color temperature, in dimmer control illumination equipment for incandescent lamps in which the fall of the color temperature is made less by supplying electric power of a positive half-cycle, and electric power of a negative half-cycle to the filaments of separate electric bulbs respectively.

**SOLUTION:** A dimmer control means, which can control the positive half-cycle and the negative half-cycle of the voltage of alternating-current power source 1 individually, is equipped to the dimmer control illumination equipment. By the dimmer control means, the electric power of the positive half-cycle, and the electric power of the negative half-cycle are distinguished, and supplied to each particular filaments 9 and 10 of the electric bulb. Then, the electric power supply to the 2nd filament 10 is started, when the 1st fixed filament 9 reaches the constant color temperature, and the fall of the color temperature is compensated by starting to increase the electric power supply to the 1st filament 9 further.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3413397

[Date of registration] 28.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号  
特許第3413397号  
(P3413397)

(45)発行日 平成15年6月3日(2003.6.3)

(24)登録日 平成15年3月28日(2003.3.28)

(51)Int.Cl.  
H 05 B 39/08

識別記号

F I  
H 05 B 39/08

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-278331(P2000-278331)  
(22)出願日 平成12年9月13日(2000.9.13)  
(65)公開番号 特開2002-93588(P2002-93588A)  
(43)公開日 平成14年3月29日(2002.3.29)  
審査請求日 平成12年9月13日(2000.9.13)

(73)特許権者 390032573  
丸茂電機株式会社  
東京都千代田区神田須田町1丁目24番地  
(72)発明者 北 博  
東京都大田区西糀谷3-37-7 丸茂電  
機株式会社 技術センター内  
(72)発明者 土崎 研一  
東京都大田区西糀谷3-37-7 丸茂電  
機株式会社 技術センター内  
(74)代理人 100090619  
弁理士 長南 満輝男 (外2名)  
審査官 佐々木 一浩  
(56)参考文献 特開 昭56-165261 (JP, A)  
特開 平6-151068 (JP, A)  
特公 昭49-2550 (JP, B1)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 白熱灯用調光制御照明装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源電圧の正の半サイクルと負の半サイクルを個別に制御可能な調光制御装置を有し、該調光制御装置により、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を区別してそれぞれを電球の別のフィラメントに供給すると共に、第1のフィラメントが一定の色温度に達した時に、第2のフィラメントへの電力供給を開始し且つ第1のフィラメントの電力供給をさらに増加して色温度の低下を補償するよう形成したことを特徴とする白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項2】 同一電球内に中間端子を有する2個のフィラメントを封入した電球を用い、該2個のフィラメントが上記第1のフィラメントと第2のフィラメントであることを特徴とする請求項1記載の白熱灯用調光制御照明装置。

10

2

【請求項3】 上記2個のフィラメントの定格電力比を変えたことを特徴とする請求項2記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項4】 同一照明器具内に複数個の電球を装着し、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力で調光点灯する電球を区別したことを特徴とする請求項1記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項5】 上記複数個の電球の定格電力比を変えたことを特徴とする請求項4記載の白熱灯用調光制御照明装置。

【請求項6】 上記調光制御装置が、電源波形に同期し電源の1周期に対応した波形を形成した調光制御用関数信号発生器と、比較器と、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を夫々個別に制御するスイッチング素子を備え、比較器で前記関数信号発生器の関数波形と調

3

光操作を行う操作器の出力を比較し、操作器の出力が閏数波形の電圧を上回った期間、比較器に出力を得、この比較器の出力で前記スイッチング素子を点弧し、位相角制御調光器の点弧角を連続的に変化させ、正の半サイクルと負の半サイクルの電力を夫々別のフィラメントに供給すると共に、第1のフィラメントが一定の色温度に達したときに、第2のフィラメントへの電力供給を開始し且つ第1のフィラメントへの電力供給をさらに増加させるよう制御することを特徴とする請求項1～5の何れかを1項記載の白熱灯用調光制御照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、白熱電球を光源とした照明器具を備え、舞台照明やTVスタジオ照明として使用する白熱灯用調光制御照明装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】舞台照明やTVスタジオ照明などの分野においては多数の照明器具を使用しているが、それぞれの照明器具の光束を自在に調光操作することは不可欠な要素であり、滑らかな調光操作が出来るところから現在でも、ハロゲン電球などの白熱電球を光源とする白熱灯照明器具が多用されている。この白熱灯照明器具の調光は、サイリスタ等のスイッチング素子を使用して照明器具に供給する電力を位相角制御して行っている。

【0003】ところで、白熱灯照明器具に供給する電圧を制御して調光操作した場合、白熱電球が発生する光束の色温度が大きく変化することが知られている。特にTVカメラを使用するTVスタジオ照明では、調光操作に伴う色温度変化がTV映像の画質に大きな影響を与えるので問題であり、これを解消するため従来においては、照明器具に対し色フィルターを使用して色温度を補正したり、あるいは調光操作の代わりに照明器具の照射範囲角度を変えて被照面の照度を調整するなどの方策が取られている。

【0004】一般にハロゲン電球の光束は供給電圧の3.38乗に比例し、色温度は実験から供給電圧の0.36乗に比例することが求められた。従って、色温度は光束の0.107乗に比例する。例えば、定格電圧で3,200Kのハロゲン電球を使用した場合、光束を50%に調光すると色温度は2,970Kまで低下する。図1は従来の白熱灯照明器具における比光束対色温度のグラフである。この色温度の低下に対し従来においては、前記したように色フィルターによる補正対策や照明器具の調整によって回避する方策が取られているが、いずれも手間のかかる煩わしい操作であり、しかも完全な方策とは言えない方法であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の問題を解消するため本願出願人は、電源波形の1周期毎に1

回の点弧動作を行う位相制御調光器を使用しその点弧角を連続的に変化させることによって調光動作を行い、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力をそれぞれ電球の別個のフィラメントに供給する白熱灯用調光制御照明装置を先に提案した（特願平11-241555号、特願2000-254096号等参照）。しかしながらこの先提案の照明装置においては、図2に示す様に比光束を連続的に上昇して行った時、電球の第1のフィラメントが定格電力（定格色温度の100%）に達した後に第2のフィラメントが点灯し始めるため、第2のフィラメントが定格電力に達する迄の間に若干の色温度の低下が認められるという問題があり、この点にさらなる改善が求められていた。

【0006】本発明は上述した従来事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力をそれぞれ電球の別個のフィラメントに供給することで色温度の低下を少なくするようにした白熱灯用調光制御照明装置において、第1のフィラメントが一定の色温度に達した後はその色温度を維持するようにして色温度の低下がほとんど認められない調光を可能とする白熱灯用調光制御照明装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために本発明は、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を個別に制御することができる調光制御装置を用い、正の半サイクルと負の半サイクルの電力を電球のそれぞれ別のフィラメントに供給し、比光束を上昇していくて第1のフィラメントが一定の色温度（例えば定格色温度の97%）に達した時に第2のフィラメントの電力供給を開始し、この時、第2のフィラメントの点灯による色温度の低下を、第1のフィラメントの電力供給をさらに増加させることによって補償することで、第2のフィラメントの点灯開始による色温度低下を防止することを要旨とする。すなわち本発明に係る白熱灯用調光制御照明装置は請求項1記載のように、交流電源電圧の正の半サイクルと負の半サイクルを個別に制御可能な調光制御装置を有し、該調光制御装置により、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を区別してそれを電球の別のフィラメントに供給すると共に、第1のフィラメントが一定の色温度に達した時に、第2のフィラメントへの電力供給を開始し且つ第1のフィラメントの電力供給をさらに増加することで色温度の低下を補償するよう形成したことを特徴とする。

【0008】請求項1の手段によれば、本願出願人による先提案の白熱灯用調光制御照明装置の問題点を解消し、調光途中における色温度の低下を防止することができる。

【0009】また本願の請求項2では、上記請求項1における電球の別のフィラメントの態様として、同一電球内に中間端子を有する2個のフィラメントを封入した電

球を用い、該電球のそれぞれのフィラメントに、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を区別して供給するようにしたことを特徴とする。

【0010】また請求項3では、上記請求項2において、同一電球内に封入された2個のフィラメントの定格電力比を相互に変えたことを特徴とする。

【0011】また本願の請求項4では、請求項1における電球の別のフィラメントの態様として、同一照明器具内に複数個の電球を装着し、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を調光点灯する電球を区別したことを見出される。ここで複数個の電球とは二個以上の電球であって、偶数個、奇数個の何れも含むものである。

【0012】本願の請求項5では、上記請求項4において、同一照明器具内に装着する複数個の電球の定格電力比を相互に変えたことを特徴とする。

【0013】また本願の請求項6では、請求項1～5の何れかにおける調光制御装置の態様として、電源波形に同期し電源の1周期に対応した波形を形成した調光制御用関数信号発生器と、比較器と、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を夫々個別に制御するスイッチング素子を備え、比較器で前記関数信号発生器の関数波形と調光操作を行う操作器の出力を比較し、操作器の出力が関数波形の電圧を上回った期間、比較器に出力を得、この比較器の出力で前記スイッチング素子を点弧し、位相角制御調光器の点弧角を連続的に変化させ、正の半サイクルと負の半サイクルの電力を夫々別のフィラメントに供給すると共に、第1のフィラメントが一定の色温度に達したときに、第2のフィラメントへの電力供給を開始し且つ第1のフィラメントへの電力供給をさらに増加させるよう制御するよう形成した調光制御装置を用いることを特徴とする。上記調光制御関数信号発生器としては、アナログ装置、デジタル装置の如何を問わず適用可能である。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を図面を参照して説明する。まず、図3に示す第1例の白熱灯用調光制御照明装置を説明すれば、図中の符号1は交流電源、2は操作器を含む調光制御装置の一例としてのサイリスタ調光器、3は白熱電球8を有する照明器具、9、10は白熱電球8の別個のフィラメントである。調光制御装置2は互いに逆方向に接続されたサイリスタ素子4及び5と、その点弧回路6、調光操作を行う操作器7からなる。

【0015】この調光制御装置2の動作は、正の半サイクルを制御するサイリスタ素子4と負の半サイクルを制御するサイリスタ素子5を個別に制御するものであり、正の半サイクルの電力と負の半サイクルの電力を区別してそれを白熱電球8の別のフィラメント9、10に供給すると共に、第1のフィラメント9が一定の色温度に達した時に、第2のフィラメント10への電力供給を

開始し且つ第1のフィラメント9の電力供給をさらに増加して色温度の低下を補償するよう形成する。例えば図4の様に操作器7の出力によって比光束を上昇させて行く時、正の半サイクルの出力電圧比が電源電圧の65%に達するまでは、負の半サイクルの出力電圧比は0%である。正の半サイクルが65%に達すると負の半サイクルの出力が上昇し始めるが、比光束60%（出力電圧比70%）に達するまで、正の半サイクルの出力電圧も連続的に上昇し、負の半サイクルの点灯による色温度の低下が補償される。この様に制御した時、2個のフィラメント9、10の定格電力比が同一でその定格色温度が3200Kの電球を使用した場合の比光束に対する色温度の特性を図4に示す。

【0016】図4において、比光束37%において色温度が3100Kに達し、比光束65%まで色温度3100Kが保持される。比光束65%以上において緩やかに色温度は上昇し比光束100%において色温度は3200Kに達する。従って図2に示したような比光束50%以上における色温度の低下は無く、3100K以上を保持することが出来る。

【0017】この調光制御装置2における比光束に対するサイリスタの点弧位相角の特性を図5に示す。またこの調光制御装置2における正方向、負方向の比光束に対する出力電圧比を図6に示す。

【0018】ところで図3において、電源電圧が100Vの場合、端子12-13間、及び端子11-13間の最大電圧は71Vであり、従って白熱電球8の2個のフィラメント9、10の定格電圧は各々71Vである。いま、両方のフィラメント9、10の電力、効率などの定格値を同一とし、フィラメント10の比光束と色温度をそれぞれLUX1、COL1とし、フィラメント9の比光束と色温度をLUX2、COL2とすると、調光途中における白熱電球8全体の比光束は（LUX1+LUX2）/2であり、電球光束の色温度は（LUX1×COL1+LUX2×COL2）/（LUX1+LUX2）となる。

【0019】上記の説明では白熱電球8内の2個のフィラメント9、10の定格値を同一としたが、2個のフィラメント9、10の定格電力を異なる値に設定することによって、色温度変化の駆程を変えることができる。

【0020】例えば、正の半サイクルが供給されるフィラメントの電力比を0.4、負の半サイクルが供給されるフィラメントの電力比を0.6とし、その定格色温度を3100Kとし、正方向のフィラメントが3050Kに達した時、負方向のフィラメントの点灯が開始される様に調光制御した場合は、図7の色温度特性が得られる。この場合、比光束25%以上において3050K以上を保持し、緩やかに上昇して3200Kに達する。図8はこの調光制御における正方向、負方向の比光束に対する調光制御装置2の出力電圧比を示す。

7

〔0021〕このように、双方のフィイラメントの定格電力や定格色温度を任意に選択することによって、任意の色温度駆程曲線を設定することが出来る。

【0022】また、上記の例では白熱電球として2個のフィラメントを有する電球について記したが、図9に示すように、同一照明器具内に複数個の単一フィラメント電球1.4、1.5を使用する照明器具の場合についても、前述の動作をする調光制御装置2を使用することによって同様の効果が得られるのは当然である。

【0023】図10には本発明に係る照明装置の他例を示す。前述した図3、図9の例では調光制御装置2から照明器具3への電力供給電線を3本必要とし、一般に使用されている2Pのコンセントやプラグが使用できない問題がある。図10の照明装置では、2本の電源電線のみで色温度変化の少ない照明装置を提供できる。図10において図3と同一符号を付した要素は図3と同一の動作、作用効果を持つものとする。図10において、サイリスタ素子4及び5は逆並列に接続されている。この例の調光制御装置2の出力を照明器具3に供給すると、照明器具3内の整流器18、19によって、正の半サイクルではフィラメント9に、負の半サイクルではフィラメント10に電力が供給されるので、図3の場合と同様の効果が得られる。図10の整流器18、19は、照明器具3のコネクタ部や端子部に任意に接続することができる。

【0024】図6や図8に示す比光束対出力電圧特性を得るための調光制御装置2のより具体的な構成例を図11に示す。同図中に図3と同一符号を付した要素は、図3で説明したものと同一の動作、作用効果を有するものとする。図11において、操作器7は直流電源24で駆動され、操作器7の出力は比較器22の一方の端子に導かれる。比較器22の他方の端子23には、図12の(B)に示した関数波形が常に印加されており、この関数波形は図12の(A)の電源波形に同期している。比較器22では、この関数波形と操作器7の出力を比較し、操作器7の出力が関数波形の電圧を上回った期間、比較器22に出力が得られる。この比較器22の出力を、図11におけるフォトサイリスタ20及び21のLED側に導き、LEDが点灯した期間、順方向電圧が印加されたサイリスタが点弧する。この様にして、操作器7を操作することによって図6や図8の特性を得ることができる。

【0025】調光制御装置2の他の構成例を図13にを示す。図13において、25は一般にDMXと呼ばれるデジタル調光信号受信端子であって、この調光制御装置はデジタル調光器である。29はクロック発生装置で、一定周期でクロック信号を発生する。28はクロック信号をカウントするカウンタ装置で、電源1の交流電源電圧の1サイクル毎にリセットされる。27はサイリスタ素子4、5の点弧位相角対調光信号の特性が書き込まれ

たメモリー装置で、カウンター装置28の出力をアドレスとして読み出す。26はデジタル比較器で、DMX受信端子25に供給されたデジタル調光制御信号とメモリー装置27から読み出されたデータを比較し、調光制御信号がメモリーデータより大きい時、フォトサイリスタのLEDを点灯する信号を出力する。メモリー装置27に書き込まれたデータは、サイリスタ素子4、5の動作に対応しており、図6や図8の特性に合致したデータが書き込まれている。この様に構成されたデジタル調光制御装置においても、本発明は実施可能である。

【0026】なお、以上の説明では電力制御素子としてサイリスタ素子を使用する例を挙げたが、本発明はこれに限定されず、他のスイッチング素子、例えばIGBT、パワーMOSトランジスタなども使用出来ることは勿論であり、本発明の範囲内である。

【0027】さらに、上記の様に動作する調光制御装置は上記の構成例だけではなく、正方向、負方向が個別の位相角に制御可能で、正の半サイクルと負の半サイクルの電力をそれぞれ電球の別のフィラメントに供給すると共に、第1のフィラメントが一定の色温度に達した時に、第2のフィラメントへの電力供給を開始し且つ第1のフィラメントの電力供給をさらに増加させることができた調光制御器であれば良く、種々の提案が可能である。

[0028]

【発明の効果】本発明に係る白熱灯用調光制御照明装置は以上説明したように構成したので、本願出願人による先提案の白熱灯用調光制御照明装置の問題点を解消し、舞台やTVスタジオの演出照明において白熱照明器具における色温度変化の極めて少ない調光操作が可能となるなど多くの効果を奏する。

【0029】また、同一電球内の2個のフィラメントの定格電力を異なる値に設定した場合、色温度変化の働きを変えることができる。すなわち、低照度範囲における色温度低下の更なる改善、色温度変化の減少など、双方のフィラメントの定格電力や定格色温度を任意に選択することによって、任意の色温度働き曲線を設定することが出来る。

【0030】また、同一照明器具内に装着する複数個の電球の定格電力を異なる値に設定した場合、色温度変化の駆程を変えることができる。すなわち、低照度範囲における色温度低下の更なる改善、色温度変化の減少など、双方の電球の定格電力や定格色温度を任意に選択することによって、任意の色温度駆程曲線を設定することが出来る。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の照明装置における比光束対色温度特性を示すグラフ。

【図2】本願出願人による先提案の白熱灯用調光制御装置による色温度特性が改善された比光束対色温度特

性を示すグラフ。

【図3】本発明の実施の形態の一例を示す回路構成図。

【図4】本発明の白熱灯用調光制御照明装置による色温度特性がさらに改善された比光束対色温度特性を示すグラフ。

【図5】本発明の白熱灯用調光制御照明装置による比光束対点弧位相角特性を示すグラフ。

【図6】本発明の白熱灯用調光制御照明装置による比光束対出力電圧比を示すグラフ。

【図7】本発明の白熱灯用調光制御照明装置におけるフィラメントの定格電力比が異なる場合の比光束対色温度を示すグラフ。

【図8】本発明の白熱灯用調光制御照明装置におけるフィラメントの定格電力比が異なる場合の比光束対出力電圧を示すグラフ。

【図9】同一照明器具内に複数個の電球を装着した例を示す構成図。

【図10】本発明に係る他の実施形態例を示す構成図。

【図11】本発明に係る調光制御装置の具体的な構成図。

【図12】本発明に係る調光制御装置の関数波形図。

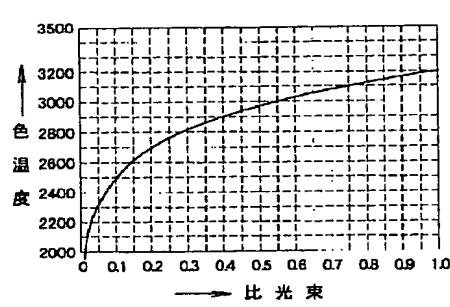
【図13】本発明に係る調光制御装置の具体的な構成図。

\* 【符号の説明】

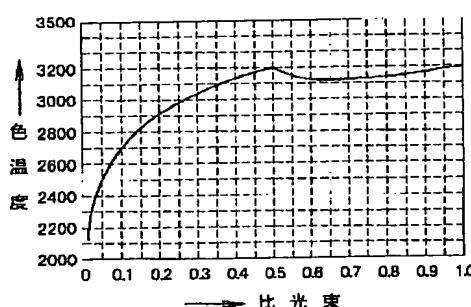
- 1 : 交流電源
- 2 : 調光制御装置
- 3 : 照明器具
- 4、5 : サイリスタ素子（スイッチング素子）
- 6 : 点弧回路
- 7 : 調光操作器
- 8 : 白熱電球
- 9, 10 : フィラメント
- 11, 12, 13 : 出力端子
- 14, 15 : 白熱電球
- 16, 17 : 出力端子
- 18, 19 : 整流器
- 20, 21 : フォトサイリスタ
- 22 : 比較器
- 23 : 関数信号入力端子
- 24 : 直流電源
- 25 : DMX入力端子
- 26 : デジタル比較器
- 27 : メモリー装置
- 28 : カウンタ装置
- 29 : クロック発生装置

\*

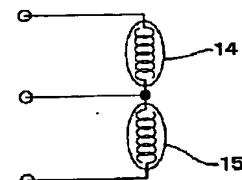
【図1】



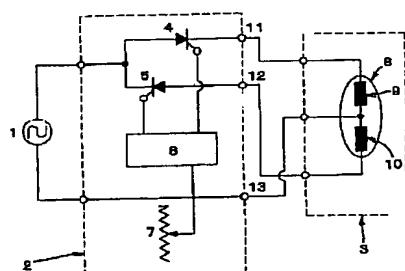
【図2】



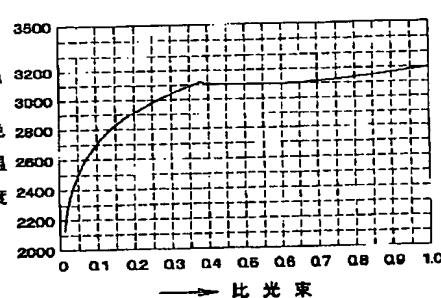
【図9】



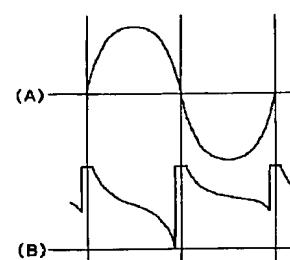
【図3】



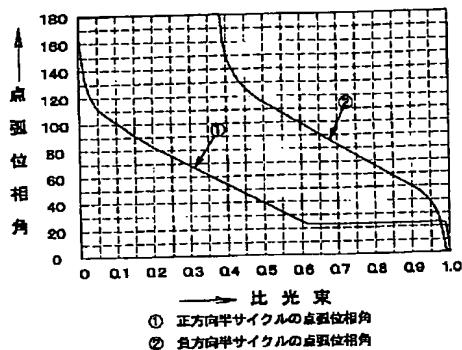
【図4】



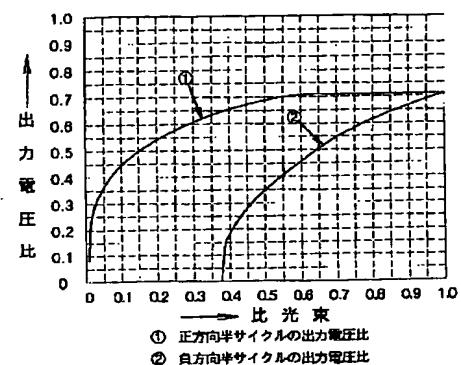
【図12】



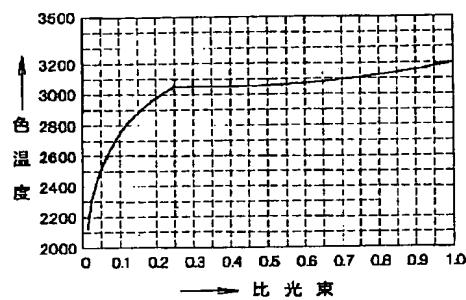
【図 5】



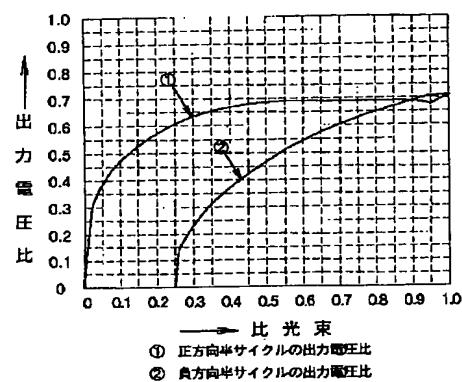
【図 6】



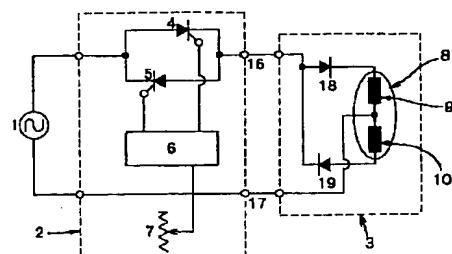
【図 7】



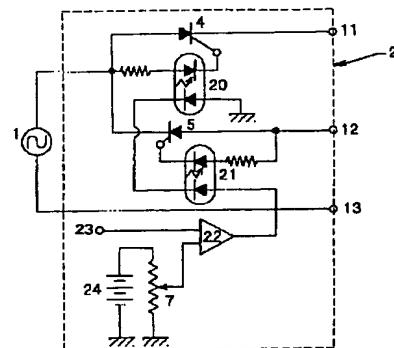
【図 8】



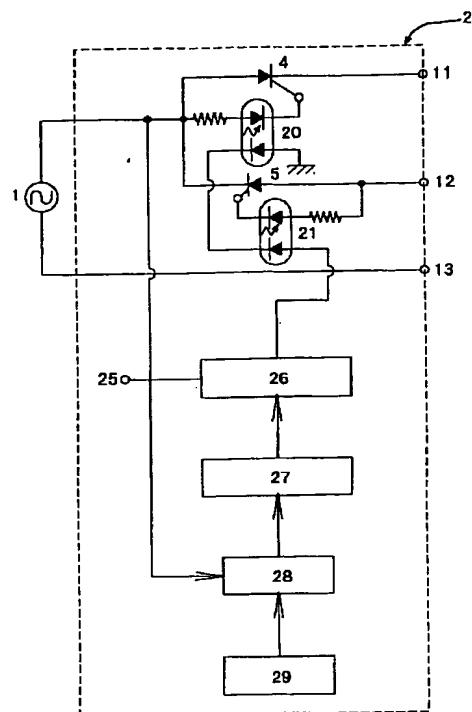
【図 10】



【図 11】



【図13】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.?, DB名)

H05B 39/08